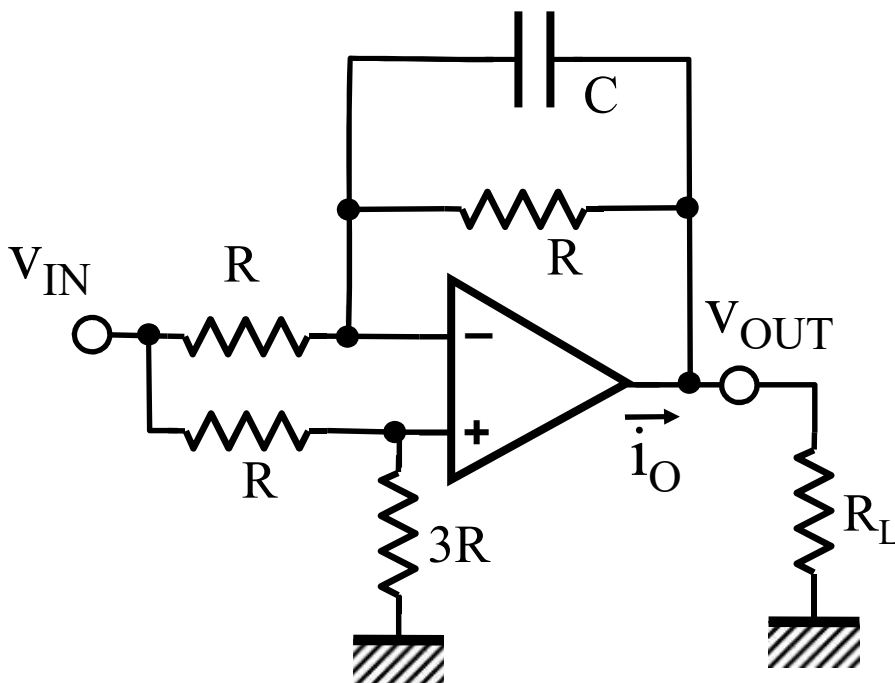


A**N.O. e MOD1 V.O.**

- 1) Del seguente circuito si calcoli la funzione di trasferimento e se ne traccino i diagrammi di Bode indicando le posizioni di eventuali poli e zeri.
Si supponga l'OPAMP ideale e in alto guadagno. Esplicitare i passaggi
- 2) Calcolare il massimo valore che I_O assume in condizioni statiche per $V_{IN} \in [-5V .. 5V]$. Esplicitare i passaggi.



$$R=10 \text{ K}\Omega$$

$$R_L=150 \text{ }\Omega$$

$$C=22 \text{ nF}$$

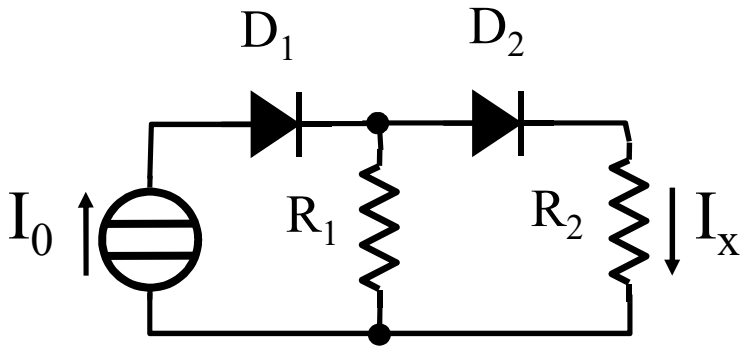
$$L_+ = -L_- = 10V$$

$$H(j\omega) = \frac{1}{2} \cdot \frac{1 + j\omega^{3/2} RC}{1 + j\omega RC}$$

$$|I_{Omax}| = 16.785 \text{ mA}$$

B**N.B. solo per MOD1 V.O.**

- 1) Del seguente circuito si calcoli la corrente I_X .
Esplicitare i passaggi.



$$R_1 = 1 \text{ K}\Omega$$

$$R_2 = 100 \text{ K}\Omega$$

$$I_0 = 2 \text{ mA}$$

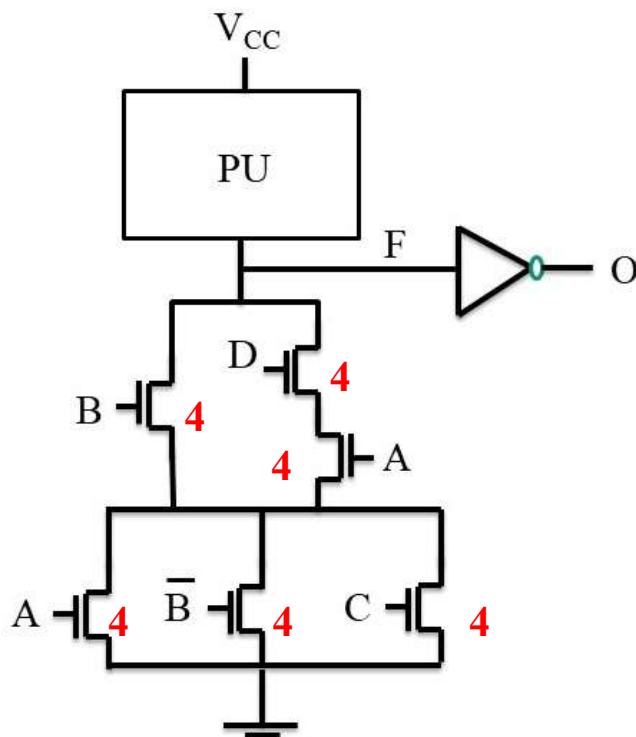
$$V_{CC} = 12 \text{ V}$$

$$V_\gamma = 0.6 \text{ V}$$

$$I_X = 13.86 \text{ }\mu\text{A}$$

D**N.O. e MOD2 V.O.**

- 1) Del circuito in figura si dimensionino i transistori nMOS in modo che il tempo di discesa al nodo F sia inferiore o uguale a 120pS. Si ottimizzi il progetto per minimizzare l'area occupata da tutti i transistori. Si tenga conto che i transistori dell'inverter di uscita hanno le seguenti geometrie: $S_p=100$, $S_n=50$.

**Parametri tecnologici:**

Req p= 10Kohm

Req n= 5Kohm

 $C_{ox} = 3 \text{ fF}/\mu\text{m}^2$ $L_{min} = 0,35\mu\text{m}$ $V_{dd} = 3,3\text{V}$

- 2) Si progetti la rete di PU e si dimensionino i transistori pMOS in modo da garantire un tempo di salita al nodo F inferiore o uguale a 120ps. Non si ottimizzi il progetto.